

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-071147

(43)Date of publication of application : 01.04.1987

(51)Int.Cl.

H01J 27/16

H01J 37/08

(21)Application number : 60-210002

(71)Applicant : HITACHI LTD

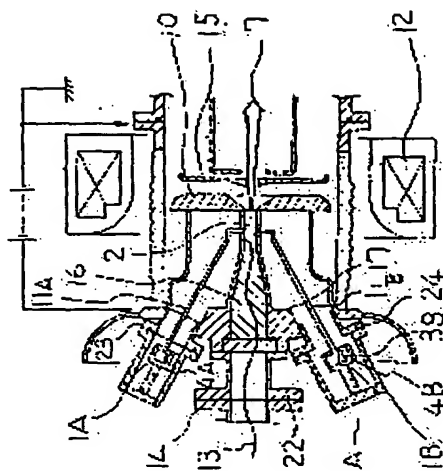
(22)Date of filing : 25.09.1985

(72)Inventor : TAYA TOSHIMICHI

(54) ION SOURCE WITH EVAPORATION FURNACE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To enhance the rate of operation of equipment, by enabling the mounting of a plurality of pairs of an evaporation furnace for evaporating a sample by heating it with a heater and a means for introducing the vapor of the sample into an ionization box, and by changing the heater for another one to change the sample for another one.

CONSTITUTION: Microwaves 13 in an ion source, which includes an evaporation furnace and is used for an ion implanter or the like, are transmitted through a waveguide 16 and reach an ionization box 2 to which a magnetic field is applied by a coil 12. A sample supplied from the solid or liquid sample evaporation furnace is ionized by plasma discharge. A plurality of evaporation furnaces 1A, 1B and a plurality of vapor introduction pipes 11A, 11B are provided around the waveguide 16. Different samples are previously loaded in the evaporation furnaces 1A, 1B. Power supplies for heaters 4A, 4B are changed for each other to enable the continuous operation of the ion source. An existing space is thus utilizing to enhance the efficiency of work and the rate of operation of equipment.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-71147

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月1日

H 01 J 27/16
37/08

7129-5C
7129-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 蒸発炉付イオン源

⑯ 特 願 昭60-210002

⑰ 出 願 昭60(1985)9月25日

⑱ 発 明 者 田 谷 俊 陸 勝田市市毛882番地 株式会社日立製作所那珂工場内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 蒸発炉付イオン源

特許請求の範囲

1. 固体あるいは液体の試料をヒータにより加熱して蒸発させる蒸発炉と、前記蒸発炉で発生された蒸気をイオン化箱に導入する手段と、イオン化箱内に導入された前記蒸気をイオン化する手段と、前記イオン化箱内のイオンをイオンビームとして引出す手段とを具備した蒸発炉付イオン源において、前記蒸発炉およびイオン化箱への蒸気導入手段が複数対設けイオン化箱への試料の切替えを各蒸発炉のヒータの切替えにより行うことを特徴とする蒸発炉付イオン源。
2. 複数の蒸発炉は、イオン源の軸の周囲に配設されたことを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載の蒸発炉付イオン源。
3. 複数の蒸発炉は、イオン源の軸の周囲にほぼ対称に配設されたことを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載の蒸発炉イオン源。
4. イオン源がマイクロ波放電型イオン源である

ことを特徴とする前記特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の蒸発炉付イオン源。

5. イオン源がファイラメント加熱型イオン源であることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の蒸発炉付イオン源。
発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、固体または液体を気化してイオン化する蒸発炉付イオン源に係り、特に半導体製造工程において用いられるイオン打込装置に好適な蒸発炉イオン源に関する。

〔発明の背景〕

10 mA 級の大電流のイオンビームを半導体基板に打込むための大電流用イオン打込装置では、イオン源としてファイラメントを用いる場合には、その消耗が激しいという問題がある為、ファイラメントから発生される熱電子によるイオン化の代わりに、マイクロ波の高周波電界によるプラズマ放電を利用したイオン源が用いられている。

第4図に、従来のマイクロ波放電型イオン源の

概略断面図を示す。

マグネトロン8によつて発生されたマイクロ波13は、チヨークフランジ14を通して、高電圧加速電極10に導かれ、イオン化箱2に達する。

イオン化箱2には、励磁コイル12によつて磁界が印加されると共に、ガス導入パイプ9より原料ガスが供給される。その結果、イオン化箱内2にプラズマが点火され、これによつて前記原料ガスがイオン化される。

さらに、接地電位に近い引出電圧のかかった引出電極15によつて、イオンビーム7が引出され、例えばイオン打込みに利用される。

この場合、良く知られているように、イオン種によつては、常温では固体（または液体）の試料（たとえば、 Al^+ 、 Ga^+ 、 P^+ 、 As^+ 、 Sb^+ 等）が用いられることがある。

これらの固体または液体試料をイオン化するために、第4図に示したような従来のイオン源では、図中の蒸発炉1内に固体（または液体）試料3を装填し、ヒータ4で加熱して気化させ、得られた

が印加されて、熱電子20に回転力を与え、気化ガスとの衝突確率を上げるようにしている。

前述のようにして発生したイオンは、引出電極（図示せず）によつて引出され、イオンビーム7となる。

前述のように、従来のイオン源では、マイクロ波放電型も含めて、蒸発炉は1台しか設けられない構成であつた。この場合の問題点は次の通りである。

異なるイオン種（例えば、 As^+ 、 P^+ ）の試料を同時に装填することができないので、異なるイオンを連続して発生させることができない。

このために、異なるイオン種が必要な場合は、ある固定または液体試料のイオンを発生させた後、蒸発炉とイオン源が冷却するのを待つて真空を破り、他のイオン種の試料を挿入して再び真空を引き、さらに蒸発炉を昇温し、ビームを引出すという操作が必要となる。この間に、通常は約2時間の装置停止時間を要する。

このために作業能率が低下するばかりでなく、

気化ガスを第2のガス導入パイプ11によりイオン化箱2に導入してイオン化させていた。

また、第5図は従来のフィラメント加熱型イオン源の要部断面図である。なお、同図において第4図と同一の符号は、同一または同等部分をあらわしている。

内部に固体または液体試料3を装填されるように構成された蒸発炉1は、その周囲に配設されたヒータ4によつて加熱される。加熱の温度は熱電対等の温度計18によつて監視され、所定値に制御・保持される。

固体または液体試料3が蒸発すると、その気化ガスは、ガス導入パイプ11を通してイオン化箱2内に導かれる。前記イオン化箱2内には、フィラメント19が張設されている。前記フィラメント19に通電してこれを加熱すると、熱電子20がイオン化箱2内に放出され、これが前記気化ガスと衝突してイオンを発生する。

第5図においては、図の簡単化のために図示は省略しているが、イオン化箱2には外部から磁場

イオン源の稼働率も低下する。

また、所望量のイオン打込みが終了しないうちに、蒸発炉の固体または液体試料が無くなつてしまった場合にも、前記と同様の操作を行つて試料の再装填を行わなければならない。同様に作業能率および装置の稼働率低下を余儀なくされる。

〔発明の目的〕

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、その目的は、複数の蒸発炉を装着可能としたイオン源を提供することにある。

〔発明の概要〕

前記の目的を達成するために、本発明は、従来のフィラメント型およびマイクロ波放電型のいずれのイオン源においても、その内部に複数の蒸発炉を設置するスペースが残されていることに着目し、既存のスペースを巧みに利用して複数の蒸発炉を装備した点に特徴がある。

〔発明の実施例〕

本発明をマイクロ波放電型イオン源に適用した実施例の要部構造の断面図を第1図に示す。なお、

同図中第4図と同一の符号は、同一または同等部分をあらわしている。

図からも明らかなように、イオン源の中心部には、マイクロ波を伝播する絶縁物16のつまつた導波管部があるので、本発明による複数の蒸発炉1A、1B等は、前記導波管部の周辺に設置される。そして、これらの蒸発炉1A、1Bの構造は、全く同じであつてよい。

第1図のイオン源のフランジ部17の平面図(フランジ部17を、第1図の左方向から見た平面図)を第2図に示す。この図において、17はイオン源のフランジ部、22はマイクロ波導波管開口部、23、24、25、26は、前記導波管開口部22の周辺に設けられた複数(図示例では、4個)の固体または液体用蒸発炉1A、1B……の取付用開口である。

通常の半導体製造に用いられるイオン打込装置では、しばしば磁素とリンが固体試料として用いられる。その理由は、ガス試料としての、 AsH_3 や PH_3 が有害ガスであるからであり、安全上、固

体試料が使われるのである。

このような場合、本発明のように、複数の蒸発炉を設置しておき、例えば第2図の蒸発炉取付用開口23、25をリン用に、また残りの2つの蒸発炉取付用開口24、26を磁素用に設定しておけば、一方の蒸発炉が空になつても、他方の蒸発炉を昇温することにより、連続して同種のイオン打込が可能になる。

また、異なる2種類の試料をそれぞれの蒸発炉に装填しておけば例えばリンイオンの打込が終了した後、磁素イオンを打込みたい場合も、連続運転ができるので、製造効率とイオン打込装置の稼働率を格段に向上することができる。

この発明は、フィラメント加熱型イオン源に対しても容易に適用することができる。その概要を、第3図に断面図で示す。

なお、同図において、第1図および第5図と同一の符号は、同一または同等部分をあらわしている。

イオン化箱2は、イオン化箱支柱18によつて、

筒状の絶縁筒子21内の所定位置に支持される。前記イオン化箱支柱18はイオン源フランジ17に固植され、またイオン源フランジ17は絶縁筒子21の端部に気密に接合される。

イオン化箱支柱18の内部には、ガス導入パイプ9が、前記イオン化箱2からイオン源フランジ17を貫通して外方へ延びるように設けられる。

前記イオン化箱支柱18の周囲には、複数の蒸発炉1A、1B……が配設され、それぞれガス導入パイプ11A、11B……を介して、前記イオン化箱2に連結される。

また、それぞれの蒸発炉1A、1B……には加熱用のヒータ4A、4B……が設けられ電源に接続される。

第6図に、更に詳細な本発明の他の実施例として、マイクロ波放電形イオン源における、内磁路形イオン源の場合に、2個の蒸発炉を装着した場合を示す。

図中の番号は、第1図と同一符号は同一物を示すが、励磁コイル12は加速電圧が印加されるイ

オン化箱2の周囲に装着されているのが特徴である。フランジ17、加速電極10、コイルボビン29、磁板片28A、28Bは磁性体材料であり、イオン化箱2に磁界を導く役目をしている。このように励磁コイルをイオン化箱の近傍に設置することにより、第1図の場合と比べて、加速電圧が印加されたフランジ17と励磁コイル間の中で放電が無くなり、イオン源全体がコンパクトになる利点がある。

蒸発炉1A、1Bと導入部11A、11Bの周囲にヒータ4A、4Bが巻きつけられて加熱する。

蒸発炉のヒータの電源30への切替は、切替スイッチ27での接点A、Bを切替えることにより実施される。

夫々の試料3A、3Bの存在する部屋は図から明らかなごとく連通しており、1つの真空ポンプで共通に真空引きされている。そして、予め装着された試料は、ヒータ4A、4Bの切替のみによつて行われる。このため、試料交換のため改めて真空引きする必要はなく、単にヒータ4A、4B

の切替で行われるので、能率が向上する。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明のイオン源によれば、従来技術の試料交換にともなう諸問題がほぼ完全に解決される。すなわちイオン打込装置の運転時間が延び、これによつて半導体製造の能率が向上すると共にイオン打込装置の稼働率も改善されるので、その工業的価値は極めて大きい。

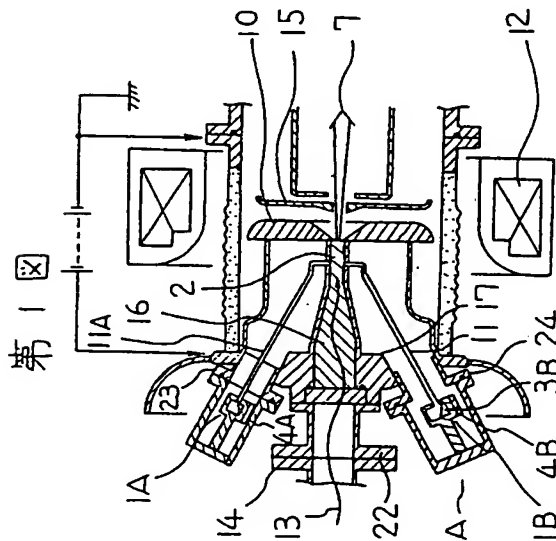
図面の簡単な説明

第1図は本発明をマイクロ波放電型イオン源に適用した第1実施例の要部構造の断面図、第2図は第1図のフランジ部の平面図、第3図は本発明のフィラメント加熱型のイオン源に適用した第2実施例の要部断面図、第4図は従来のマイクロ波放電型イオン源の構造を示す断面図、第5図は従来のフィラメント加熱型イオン源の概略断面図である。第6図は本発明の他の実施例を示す。

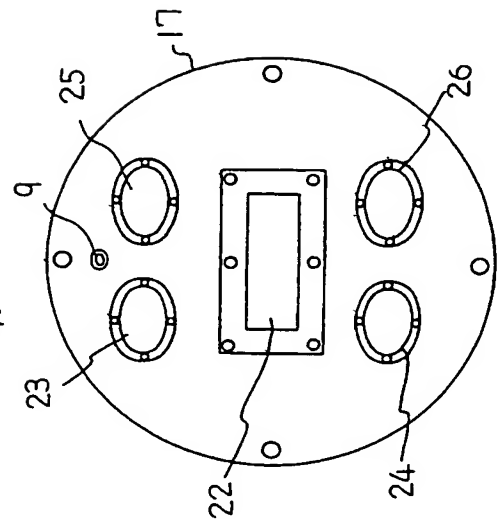
1, 1A, 1B…蒸発炉、2…イオン化箱、3…固体（または液体）試料、4…ヒータ、7…イオ

ンビーム、8…マグネトロン、9, 11…ガス導入パイプ、10…加速電極、15…引出電極、17…フランジ部、18…イオン化箱支柱、22…マイクロ波導波管開口部、23～26…蒸発炉取付用開口。

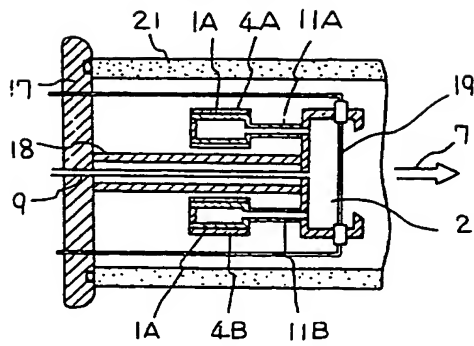
代理人 弁理士 小川勝男



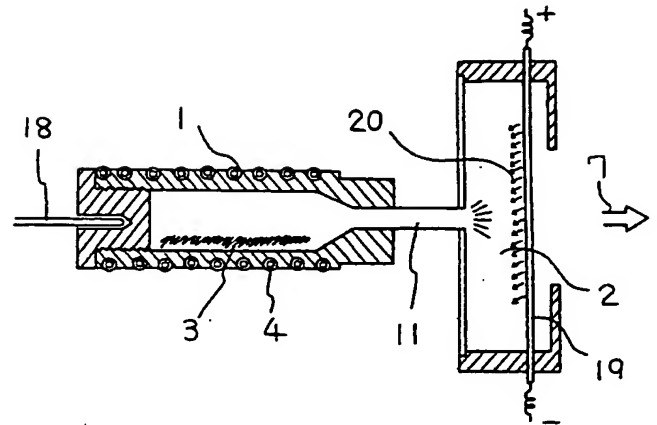
第2図



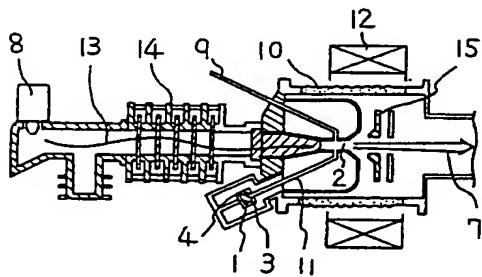
第3図



第5図



第4図



第6図

